Vols 8 & 9, Summer 1999

NEWSLETTER FOR THE

Canadian Antarctic Research Network

INSIDE

"Ministerial on Ice"	1
Message from the CPC Chair	3
Message from the CCAR Chair	3
Forum of Arctic Research Operators	4
XXIII Arctic Treaty Consultative Meeting	5
Current Psychological Studies in Antarctica	6
Arctic and Antarctic Data Management: The Bipolar Context	7
Glacimarine Studies on the Antarctic Peninsula	8
Influence of Contaminants from McMurdo Station on Antarctic Marine Benthos	9
Some Recent Canadian Contributions to Antarctic Science	10
News in Brief	11
First International Conference on Mars Polar Science and Exploration	12
Biology Workshop	12

"Ministerial on Ice"

An International Conference in Antarctica, January 1999

Hon. David Anderson and John C. Davis

Ministers and officials from 23 countries participated in an intensive program of meetings and information sessions in Antarctica in January of 1999. Dubbed the "Ministerial on Ice", the event brought together Ministers and officials from Antarctic Treaty Parties to gain familiarity with the Ross Sea region and to review a number of important matters related to the Treaty. The meetings also provided an opportunity to discuss issues related to international co-operation, conservation, and governance of the world's oceans and ocean resources, and how countries might work together on those important initiatives.

Our trip was staged from Christchurch, New Zealand, where we were "kitted out" with full Antarctic gear at the International Antarctic Centre and then flown by Royal New Zealand Airforce C-130 Hercules aircraft to the Pegasus runway on the Ross Ice Shelf. The group was housed at McMurdo and Scott bases and was supported by a collaborative effort involving the New Zealand, U.S., and Italian governments who did everything they could to arrange logistics, accommodations, transportation, meals, and other necessities to make the

Canadian Fisheries Minister David Anderson (right) and John Davis, Assistant Deputy Minister (Science), Fisheries and Oceans Canada, pose in front of the Canada Glacier, Antarctica.

visit a success. It was no mean feat to deal with the visit of such a large group (roughly 50 people) and have everything run smoothly, safely, and efficiently.

This meeting proved an excellent opportunity to familiarize ourselves with the issues relating to the Antarctic Treaty as well as with the scientific activities in the region. An important perspective for us was the parallel between Canadian Arctic science and Antarctic science, and the need to forge linkages between scientists and organizations working in polar regions. In this regard, the Arctic Council's activities, and those of the Canadian Polar Commission and the Canadian Committee for Antarctic Research are very important. We were therefore very pleased when a number of participants in the scientific workshop sessions highlighted the need for co-operation and exchange of information between scientists working in the Antarctic and Arctic. Although our focus, first and foremost, must be on scientific studies in the Canadian Arctic, we wished to emphasize our interest in fostering more active collaboration and exchange between polar scientists.

The meeting provided members of the party with the opportunity to visit some of the important research sites in Antarctica, including the Dry Valleys region, marine-life study areas, and the Italian Terra Nova Base. Participants also visited historic landmarks, including Scott's Hut at Cape Evans, Shackleton's Hut at Cape Royds, and Scott's Discovery Hut. We posed for a picture at the Canada Glacier (see illustration) and took a flag to Canadian researchers Marianne Douglas, Peter Doran, Paul Langevin, and Derek Mueller, who are studying glaciology and ecosystem dynamics in the area.

At the scientific workshop sessions we had the chance to hear a number of interesting presentations. These included a review of the rationale for scientific work in Antarctica, a discussion of its relevance and importance given issues such as ozone depletion, climate change, heritage, and preservation of Antarctica's unique marine biota, and a perspective on the future direction of Antarctic research. Speakers from New Zealand, the United States, and Italy provided these presentations, and there was active discussion involving the participants.

At the conclusion of the meeting, participants approved a joint communiqué which emphasized the achievements of the Treaty and stressed the importance of the entry into force of the Protocol on Environmental Protection (Madrid Protocol). The communiqué emphasizes the importance of international co-operation in matters such as climate change studies, and cites the significance of work on the conservation of Antarctic living marine resources and integrated marine and terrestrial ecosystem work. There was lively discussion of the threat posed by continuing illegal, unregulated, and unreported fishing activities for "toothfish", a species of concern to a number of the parties.

Overall, this was a very successful and fascinating visit, truly the "trip of a lifetime" for both of us. We were extremely impressed with the work being done and its relevance to important issues such as environmental impacts and climate change which are of interest to Canadians. It is also evident that Canadians have been very active in the Antarctic for many years and continue to play an important role there, both in terms of science and, increasingly, private-sector tourism and resource development. We are most grateful to the Hon. Simon Upton of New Zealand and our New Zealand, Italian, and U.S. hosts who supported the visit and provided the opportunity to better understand Antarctic science and the issues related to the Antarctic Treaty. We also appreciate the useful briefing material Professor Warwick Vincent and his CCAR colleagues provided prior to the trip. It is indeed gratifying to know that CCAR and the Canadian Antarctic Research Network are upholding a long tradition, and we wish your organization well in its efforts to promote liaison in polar science activities.

The Hon. David Anderson is Minister of Fisheries and Oceans. John C. Davis is Assistant Deputy Minister (Science), Fisheries and Oceans Canada.

Message from the CPC Chair
The Canadian Polar Commission: A Strategic Road Map 1999–2000

Mike Robinson

On February 10, 1999, the federal government announced the new board of directors for the Canadian Polar Commission (CPC). At the time of the appointments, Jane Stewart, then Minister of Indian Affairs and Northern Development, stated that, "The high quality of the new Board of Directors is a reflection of the wide-ranging input we sought and received from stakeholders, including Aboriginal and northern organizations and the scientific community." Minister Stewart outlined some of the key recommendations made by stakeholders and what she viewed as priorities for the Commission. The board should: set priorities and establish a strategic vision for itself and the Commission with both short-term goals and longer-term objectives; enhance communications with its constituencies, including finding new ways to connect northerners to the work of the Commission; and continue to ensure the efficient use of its resources.

As a result of the direction given by Minister Stewart, the board and staff of the CPC met in March to develop collectively a "strategic roadmap" for the Commission's next three-year term. Drawn from the Canadian Polar Commission Act (February 1991), the document outlines the guiding principles under which the Commission will act and sets out a number of objectives; key among these are the development of mechanisms for regular reporting on the state of Canadian polar science, creation of a Canadian Polar Information Network (CPIN), and establishment of the Commission as a vital proponent of polar knowledge both in Canada and throughout the circumpolar world.

While the North remains a primary focus of the Commission's work, an important aspect is the promotion of Antarctic and bipolar science. With input from the Canadian Committee on Antarctic Research (CCAR), the Commission will work with Canada's Antarctic research community to: raise awareness of Antarctic issues among policy makers, funding agencies, and the science community in general; promote Canadian Antarctic research in the media; explore new opportunities for joint Arctic and Antarctic research; actively promote Canadian interests within multinational organizations such as SCAR and COMNAP; and encourage bipolar studies within Canadian universities.

The Commission's development of polar knowledge indicators will also provide important insights into the strength of Canada's current commitment to high-latitude science. Derived in consultation with polar knowledge practitioners in northern and southern Canada, the indicators will complement the Commission's ongoing analyses of key trends and common concerns, and provide a valuable input into the public policy process. The Commission's initial indicators report, scheduled for release in the spring of 2000, will be distributed to decision makers and the research community, and posted on the Commission's web site at *www.polarcom.gc.ca*.

Mike Robinson is Chairperson of the Canadian Polar Commission.

Message from the CCAR Chair
Working in Partnership for Antarctic and Bipolar Science

Warwick Vincent

This year marks the beginning of a three-year term of office for the newly appointed board of the Canadian Polar Commission (CPC), the sponsoring organization for the Canadian Committee for Antarctic Research (CCAR), and Canada's adhering body to the international Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR). The new CPC is chaired by Mike Robinson (Executive Director of the Arctic Institute of North America, Calgary) who has designated board members Richard Binder (Inuvik) and Wayne Adams (Halifax) as CCAR's contact points for bipolar liaison on marine harvesting and environmental affairs respectively.

The CPC plays a unique bipolar role in the Canadian federal government system. Under the terms of the Canadian Polar Commission Act (1991), its purpose is to promote the development and dissemination of knowledge in respect to the Canadian North, the circumpolar Arctic region, and Antarctica. This broad polar

mandate gives prominence to scientific research, the acquisition and transfer of knowledge about the polar regions, and international co-operation in these endeavours. This is very much in line with the objectives of SCAR and CCAR, and we look forward to continuing to help the new CPC achieve its mandate in full.

A second major Antarctic event for Canada was the visit by Minister David Anderson and his Assistant Deputy Minister (Science), John Davis, to the "Ministerial on Ice" event sponsored by Antarctica New Zealand in January of this year. We believe that this is the first time a member of the Canadian government has visited the Antarctic continent. I was especially pleased that their New Zealand hosts were able to arrange a visit to the McMurdo Dry Valleys where Canadians have been conducting research since 1911, and which bear several place names referring to Canada and Canadian scientists.

One of CCAR's primary activities over the last few months has been to formulate a draft strategy for Canadian Antarctic and bipolar science. This planning document will ultimately guide our future priorities for research in the Antarctic region, and for the acquisition of new resources to undertake such research. It is therefore essential that the strategy reflect the views of the full breadth of the Canadian Antarctic/bipolar science community and other interested parties. This document will be widely circulated as a "discussion paper" for comment later in the year; however, if you would like to comment on a draft version at this early stage, please contact Dr. Olav Loken at the CCAR secretariat or myself (see address p. 12). We will be pleased to send you a copy and to receive your input.

Warwick F. Vincent is Chair of the Canadian Committee for Antarctic Research.

Forum of Arctic Research Operators

Bonni Hrycyk

During the Arctic Science Summit Week in Tromsø, Norway, in April, representatives from 14 countries agreed to establish the Forum of Arctic Research Operators (FARO) as a mechanism to promote international co-operation and collaboration among Arctic science support agencies. Bonni Hrycyk, Director of Canada's Polar Continental Shelf Project, was elected Chair of the Forum.

While the context in which FARO operates differs in many ways from COMNAP's Antarctic science research support system, the driving forces are similar in terms of encouraging and facilitating operational support for scientific research through international collaboration for all involved in Arctic research.

Each member country—Canada, China, Denmark, Germany, Iceland, Italy, Japan, Netherlands, Norway, Poland, Russia, Sweden, the United Kingdom, and the United States—attending the Tromsø meeting will designate one or two national representatives to participate in FARO. The national representative(s) will, in turn, serve as a link to and for other operators in their own countries.

A small working group comprising Canada, Norway, the United States, and Sweden will be working together in the coming weeks and months to revise FARO's terms of reference and to identify possible collaborative activities for FARO to consider. Some initial ideas include establishment of a circumarctic network of ecological observatories to help serve the needs, among others, of the Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP), and organization of a seminar on technology.

During its early stages, FARO—which is the Spanish word for "lighthouse"—will be supported through the IASC Secretariat. The next meeting is planned for the Arctic Science Summit Week in Cambridge, U.K., in early April 2000.

Bonni Hrycyk is Director of the Polar Continental Shelf Project.

XXIII Antarctic Treaty Consultative Meeting

Fred Roots

The 23rd meeting of Antarctic Treaty Consultative Parties (XXIII ATCM) was held in Lima, Peru, May 24 to June 4, 1999. As with all ATCMs for the past 10 years or so, Non-Consultative Parties (of which Canada is one) were also invited to participate.

The 1999 meeting was attended by all 27 Consultative Parties to the Treaty. Representatives from the Non-Consultative Parties were also present, although only Canada and Colombia attended all technical sessions. Venezuela acceded to the Treaty in March 1999 as a Non-Consultative Party. There are now 44 countries adhering to the Antarctic Treaty. This meeting marked the 40th anniversary of the signing of the Treaty, and there were a number of ceremonial events to celebrate the occasion, including a reception at the Government Palace, hosted and addressed by President Alberto Fujimori of Peru.

Canada was represented by Elaine Koren, Deputy Director, Aboriginal and Circumpolar Affairs, Department of Foreign Affairs and International Trade, and Dr. Fred Roots, Environment Canada.

XXIII ATCM was important in the evolution of Antarctic Treaty Meetings because it was held a full year after the Protocol on Environmental Protection had come into force, allowing for an assessment of the implementation and effectiveness of what is perhaps the most comprehensive international instrument for protection of the environment yet attempted. The implementation is, of course, carried out by the respective countries sponsoring and participating in Antarctic activities, through domestic laws and regulations that each must put in place to ratify or adhere to the Protocol. The international instrument for reviewing and assessing the operation and effectiveness of the Protocol is the Committee on Environmental Protection (CEP), on which all countries adhering to the Protocol have membership. The CEP held its second meeting in Lima—the founding meeting was held in 1998 at XXII ATCM in Tromsø—and this meeting occupied the first full week of XXIII ATCM. At the same time, a parallel set of discussions during the first week was devoted to examination of the legal aspects of determining and enforcing liability for environmental infraction or damages under the Protocol; when completed, this work will form a legal annex to the Protocol.

As Canada has not yet adhered to the Protocol on Environmental Protection, it is not qualified to be a member of the CEP; however, Canadian representatives were clearly welcomed and encouraged to attend the discussions as observers. By the same token, Canada, not having committed to the Protocol, could not participate actively in discussions on the practicalities of liability. As a result, Canadian participation in these two important developments of the Antarctic Treaty System was largely passive, in contrast to our more vigorous role in the common subject fields before the Protocol came into force.

A workshop on Antarctic Protected Areas held immediately prior to XXIII ATCM made considerable progress in identifying ideas about categorizing such areas, in listing criteria and processes for their establishment, and on the development of management plans. Experience gained in dealing with similar issues in the Arctic proved useful.

Other ATCM Notes

The meeting adopted several recommendations from the CEP regarding its *modus operandi*, notably the "Guidelines for Environmental Impact Assessment in Antarctica".

Canada reported on recent developments in the Arctic, especially Arctic Council activities of interest to the ATCM. Delegates stressed the benefits of a bipolar approach to polar science.

The ATCM discussed Antarctic tourism and, with a clear message to Canada, urged, "...Parties... particularly those with Antarctic tourist activities organized in their territory, to adhere to the Protocol [on Environmental Protection] as soon as possible."

The ATCM requested SCAR to conduct a review of the Specially Protected Species list and to advise on desirable revisions. This is required since:

1) Antarctic fur seals, threatened by extinction when the list was drawn up in 1964, are now so numerous in some areas that they pose a threat to the ecological balance, and
2) there is an alarmingly high mortality rate among penguins in some areas.

The ATCM noted that overfishing in the Southern Ocean is becoming a serious problem. Species such as the Patagonian toothfish, which constitutes one of the world's last major unregulated stocks, are being rapidly depleted.

It was decided to develop an set of guidelines for Antarctic shipping rather than modify the proposed bipolar *Polar Code* developed by the International Maritime Organization (IMO) with considerable Canadian input.

There was discussion on the effect of the declining number of stations collecting upper atmosphere data in the Antarctic. The U.S. South Pole station is the only one in the interior of the continent, and an Argentine station is the only one on the Antarctic Peninsula that collects such data.

For further information on XXIII ATCM, contact: Dr. Fred Roots, Environment Canada, Tel.: (819) 997-2393; Fax: (819) 997-5813.

Fred Roots is Science Adviser Emeritus with Environment Canada.

Current Psychological Studies in Antarctica

Peter Suedfeld

My current research activity involves two international projects. One is the development of a standard psychological battery to be used in the selection of personnel for Antarctic winter-over appointments (Grant et al., 1999). During the past 40 years or so of intensive work throughout the austral winter, selection procedures and instruments have evolved from an almost total emphasis on training and expertise for particular jobs (e.g., construction, cooking, radio operation) to the use of psychiatric "select-out" criteria such as a history of substance abuse or psychotic episodes, to the increasingly sophisticated use of various kinds of tests and interviews.

However, there has been little systematic research on identifying the instruments that best differentiate individuals whose Antarctic work and adaptation are excellent, from those who are adequate (and "in-between"), as opposed to noting and rejecting those likely to fall below the "adequate" mark. Further, all of the national programs have put together their own selection procedures, ranging from the highly intuitive (e.g., experienced Antarcticans making decisions based on an interview and biographic record) to the highly scientific (e.g., using a range of psychometric measures).

The current project has assembled a battery of psychological instruments specifically designed to tap aspects of personality, social interaction style, motivation, and problem-solving that seem to be relevant to living and working in polar winter conditions. The battery was put together by an interdisciplinary and international team comprised of researchers with long experience working with polar and space crews, and with first-hand Antarctic experience. The battery will be tested first by the British Antarctic Survey, which will administer it to all of its applicants; at the end of the austral winter, their adaptation and job performance will be evaluated and the predictive power of each test in the battery will be assessed (correlation between test scores and adaptation, performance, or both, depending on the test). This procedure will be repeated and refined in a number of national Antarctic programs to develop an optimal battery, available for use in relevant languages.

The second project is the quantitative content analysis of nine diaries, kept by the leaders and medical officers of the French stations Dumont D'Urville (Adelie Land), Port-aux-Français (Kerguelen Island), Alfred Faure (Crozet Island), Martin-de-Vivies (Amsterdam Island), and the medical officer of an Antarctic traverse. Unlike the diaries of early explorers, these were maintained from the beginning for the purpose of research, and the diarists were given a list of issues of particular interest. A total of 1,810 diary entries were made, translated into English, categorized, and coded as they communicated positive, neutral, or negative affect. A number of interesting findings have been made. The most frequent topic mentioned was Group Interaction, within which Interpersonal Conflict was the most frequent subcategory, centering around the exaggeration of trivial issues and problems with crew relief/switchover. The other subcategories were positive: Celebrations, Teamwork, and Group Discussion. The most important positive values were in the categories

of Recreation and Leisure, Food Preparation, and Adjustment; most negative were Equipment, Sleep, Organization-Management, Medical Support, Outside Communications, and Group Interaction. Diarists also noted as negative the pattern of alternating periods of intense work and inactivity, the latter exacerbated by bad weather. These patterns should alert management and station leaders to potential sources of satisfaction on the one hand, and unhappiness on the other, indicating the need to prepare countermeasures.

Time-lines showed interesting differences, for which theoretical explanations are needed. Comparing short- and long-duration missions (with 180 days as the break-point), the former were perceived significantly more negatively. There was a third-quarter decline in positive ratings at Dumont D'Urville, with a decline in the fourth quarter on the islands. Negative experiences peaked in the second quarter period of the mission for leaders, and in the third quarter for physicians.

More of the results, and their interpretation, can be found in Stuster et al. (1999); the material is now being prepared for publication. It is also hoped to expand this methodology to other current and future stations, and to the analysis of the diaries of previous Antarctic teams.

References:

Grant, I., Palinkas, L., Suedfeld, P., Eriksen, H.R., & Ursin, H. (1999). "SOAP: Selection of Antarctic Personnel". Bergen, Norway: Univ. of Bergen. 26p.

Stuster, J., Bachelard, C., & Suedfeld, P. (1999). "In the wake of the Astrolabe: Review and analysis of diaries maintained by the leaders and physicians of French remote duty stations". Santa Barbara, CA: ANACAPA Sciences.

Peter Suedfeld is former Chair of the Canadian Committee for Antarctic Research.

Arctic and Antarctic Data Management: The Bipolar Context

Alan Saunders

The Canadian Polar Commission played host to the first joint meeting on polar data management June 7–10, 1999, in Ottawa. "Arctic and Antarctic Data Management: The Bipolar Context" brought together representatives of the International Arctic Data Directory (ADD) Council and the Joint Committee on Antarctic Data Management (JCADM), groups representing close to 40 countries and international organizations involved in polar research.

The objective of the meetings was to stimulate joint discussion of issues and approaches to the management of polar data and information; to better co-ordinate science education and training initiatives; to develop policies and strategies that acknowledge the natural linkage between the Arctic and Antarctic research communities; and to establish a common set of standards, protocols, and procedures for the maintenance of high-quality polar knowledge resources at the global level.

The meetings were extremely productive and resulted in the approval of several initiatives, including: development of a framework for future co-operation; publication of a report on bipolar data management; and the organization of regional training workshops. For further information, contact Alan Saunders, Canadian Polar Commission. Tel.: (613) 943-8605; Fax: (613) 943-8607; E-mail: saunders@polarcom.gc.ca.

Alan Saunders is Chair of the International Arctic Data Directory Council and Canadian representative to the Joint Committee on Antarctic Data Management.

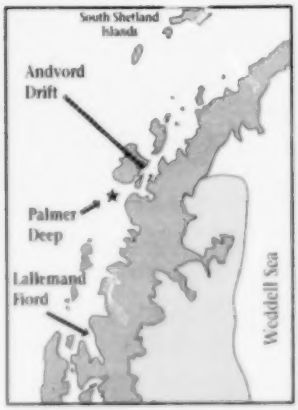
Glacimarine Studies on the Antarctic Peninsula

Robert Gilbert and Åsa Chong

Between February 21 and March 23, 1998, Robert Gilbert and graduate student Åsa Chong took part in a cruise to the Antarctic Peninsula on the newly commissioned vessel *L.M. Gould*, as part of a project supported by the National Science Foundation under the direction of E. Domack (Hamilton College) and A. Leventer (Colgate University). The study was directed to assessing Holocene paleoenvironmental change along the Antarctic Peninsula, with emphasis on fiords and the Palmer Deep, a closed depression on the continental shelf near Anvers Island. Work at the latter site was linked to the recovery of long cores as part of the Ocean Drilling Project. The Antarctic work extends paleoenvironmental and process studies in lakes and fiords of the Canadian Arctic and Greenland (e.g., Gilbert et al. 1998). Further information is available at *http://qsilver.queensu.ca/~gilbertr/*.

During the cruise, we installed sediment traps in Lallemand Fiord near the face of the Muller Ice Shelf. Three sets, each consisting of four traps from near the sea floor to about 150 m below the water surface, were placed in 600 to 800 m of water. Each was equipped with an anchored catch line to permit recovery by grappling. A brief 3.5 kHz sub-bottom acoustic survey was also conducted in the vicinity of the traps and the ice front. Glacimarine sediment 0 to 20 m thick overlies an irregular bedrock surface. The thin sediment cover is a function of the retreat of the ice shelf and the recent exposure of the sea floor, and the low input of terrestrial sediment from the ice shelf and tributary glaciers.

A study was also conducted of glacimarine sedimentation in the outer regions of Andvord Bay and nearby shelf, and a novel depositional regime, referred to as "the Andvord drift" was documented (Harris et al. in press). The drift covers 44.5 km^2 and exhibits continuous and discontinuous parallel reflections that conform to peaks and valleys in the acoustic basement as observed in deep-tow boomer/sparker seismic records. This style of drift deposit is a common feature of deep oceanic sediments but is not normally found in continental shelf environments. Measured sedimentation rates of 1 to 3 mm/a on the Andvord drift indicate that the total 40 m drift thickness observed in the seismic records is probably postglacial. The drift contrasts with the basin-fill style of sedimentation normally associated with the Antarctic continental shelf and may play an important role in the carbon cycle. On the basis of an isopach map of drift sediments and previously published core information, the rate of carbon accumulation in the Andvord drift is estimated to be about 1.7 g/cm^2/ka, which is comparable to the highest rates reported for the southwestern Ross Sea.



Site of glacimarine studies, Antarctic Peninsula.

Between March 28 and April 12, 1999, Åsa Chong returned to the Peninsula as part of a cruise on the *N.B. Palmer* under the direction of E. Domack and A. Leventer. The work continued the study begun in 1998 with the recovery of the sediment traps deployed in Lallemand Fiord. Although ice conditions in the fiord were more severe due to calving from the front of the shelf, all trap sets were recovered, and eight undisturbed samples with up to 28 cm of fine-grained sediment were preserved. The sediment consists mainly of faintly laminated black mud, although several traps contained prominent layers of white silt or clay. All samples have been returned to laboratories at Queen's University for detailed sedimentologic study to begin in spring 1999. We anticipate that the results will provide important information about the sedimentary environment of the fiord during the year the traps were deployed; this may be related to long-term data from core records.

Future plans include participation in 2000 by R. Gilbert in study under the direction of E. Domack of the glacimarine sedimentary environment in the vicinity of the Larsen Ice Shelf. A large section of the northern part of the shelf disintegrated during the 1990s, and it is anticipated that the newly exposed sea floor will contain in its sediments a wealth of environmental and paleoenvironmental information.

Reference:

Gilbert, R., Nielsen, N., Desloges, J.R., and Rasch, M. 1998: "Contrasting glacimarine sedimentary environments of two arctic fiords on Disko, West Greenland." *Marine Geology*, 147: 63-83.

Harris, P. T., Domack, E., Manley, R. L., Gilbert, R., and Leventer, A (in press):. "Andvord Drift: a new type of inner shelf, glacial-marine deposystem from the Antarctic Peninsula." *Geology*.

Prof. Robert Gilbert and Åsa Chong are with the Department of Geography, Queen's University, Kingston, Ont.

Influence of Contaminants from McMurdo Station on Antarctic Marine Benthos

Kathleen Conlan

Macerated raw sewage from the 150 to 1000 residents of the U. S. McMurdo Station is released into the Antarctic marine environment year-round at 20 m depth. In 1997–98, wastewater release varied from 52,517 litres/day in the winter low season to 271,547 litres/day in the summer high season. After dilution with water from the station's aquarium and reverse osmosis plant, flow varied from 0.6 to 2 million litres/day. Large particles, which include food and feces, deposit at the mouth of the sewage outfall, accumulating in a large pile roughly 1200 cubic metres in volume. Prevailing currents carry small particles and liquids along the shore. Previous studies have shown the presence of the human bacterium *Escherichia coli* in the water as far as 300 metres offshore of the sewage outfall. Sewage has also affected the benthic fauna near the outfall, with altered community structure, dramatically lower diversity and biomass, and the dominance of disturbance-associated animals.

In 1991, I began working with a team from Moss Landing Marine Laboratories of California to study the biological effects of McMurdo's sewage. In 1996, I returned with a team from Montana State University and California State University, Monterey Bay. We had been awarded a grant by the National Science Foundation to apply new methods to determine if McMurdo's sewage influence was more widespread than previously thought. Our intent was to determine whether a sewage signature could be distinguished using carbon and nitrogen stable isotopes, and whether this corresponded to the distribution of human bacteria. Every organism contains natural isotopes of carbon and nitrogen, but the proportion varies according to what is eaten. A shift in food source, as from a carnivorous to a vegetarian diet, has been found to result in a shift in body composition of these isotopes. This principle enables biologists to determine food-web relations and, for pollution studies, the distribution and assimilation of anthropogenic enrichment. We also intended to follow a different human bacterium, *Clostridium perfringens*, because it survives virtually indefinitely in cold water, while *E. coli* is soon killed. Once dead, the presence of bacteria is not recognizable by lab plating methods. An additional purpose was to determine whether benthic fauna outside the immediate sewage halo assimilated the sewage and showed enrichment effects.

Photos: Wayne Pollard

In 1997 and 1998 I joined a team from the University of North Carolina to work on a related project. We predicted that organic enrichment and heavy metals had different effects on benthic communities, and these effects were evident at high taxonomic levels. Organics favoured annelid and nematode worms, while heavy metals preferentially depressed crustacean and echinoderm populations. Our strategy was to lay out dishes full of clean, definitude sediment which had been spiked with organics and copper in various combinations and concentrations. In 1997 we set out more than 250 dishes at three sites, leaving them to be colonized for a year. In 1998 we retrieved the sediments, sieved the organisms out, measured the sediments for various chemical parameters, and shipped the animals home for identification and enumeration.

Understanding of contamination effects on the coastal fauna of Antarctica is essential for effective waste management and policy decisions. We hope that our findings will result in better sewage treatment, both at McMurdo Station and at other Antarctic

stations. Furthermore, we hope that our study will influence the design and interpretation of polar benthic research conducted in the vicinity of human habitation or other sources of organic enrichment.

In our 1996 study, we found a distinct sewage signature contaminating the McMurdo coastline from the sewage outfall to as far as we could sample, which was 824 metres downstream. We also found that the guts of sea urchins and tunicates were contaminated with human bacteria from the station. Starfish, sea urchins, and ribbon worms recorded a shift in nitrogen isotopes in their tissues that corresponded with the sewage signature on the seabed. This indicated that these bottom feeders had assimilated nitrogen from the sewage outfall. Sea urchins registered a similar shift in carbon, indicating that they had assimilated sewage-derived carbon as well. Suspension-feeding clams, soft corals, and tunicates showed no indication of assimilation. The difference between bottom and suspension feeders may be due to a difference in concentration of the sewage. Organic particles trapped on the sediment may concentrate before they are consumed by passing animals, while particles suspended in the water column are more dispersed. We also found that starfish and sea urchins showed a diet shift at the sewage outfall and significantly heavier and lipid-rich food storage organs.

Results of our settling experiments in 1997–98 are incomplete, but indicate that sewage selects for annelid and nematode worms, while crustaceans and echinoderms are able to colonize sediments contaminated with copper. Where both of these types of contaminants co-occur, neither group may be found. Selective responses of certain animal groups to different types of pollution should enable us to predict human effects more precisely in the future.

We conclude that the McMurdo Station sewage outfall influences the coastal fauna to at least 824 metres downstream. Bottom-feeding animals are assimilating the waste and are contaminated by human bacteria. The sewage ranges sufficiently to infect invertebrates that formed the basis for seminal ecological studies in seemingly pristine environments. The widespread presence of human bacteria in the water column and on the seabed near McMurdo Station may be of concern. Infection of other invertebrates in the area may lead to transfer of human bacteria to other marine life as well. We have some evidence that seals pick up human bacteria during the summer high season. This and previous studies collectively indicate that a wastewater treatment facility should be installed at McMurdo Station. Our understanding is that the National Science Foundation is currently evaluating ways to improve sewage treatment at McMurdo Station.

Kathleen Conlan is a polar scientist with the Canadian Museum of Nature, Ottawa.

Some Recent Canadian Contributions to Antarctic Science

(♣ denotes Canadian co-authors, except where all are Canadians.)

Bockheim, J.G., and C. Tarnocai♣ (1998): "Nature, occurrence and origin of dry permafrost." In: Lewkowicz, A.G. and M. Allard (eds.): *Proceedings of the 7th International Conference on Permafrost*, Université Laval. p.57–64.

Grant, L., Palinkas, L., Suedfeld, P.♣, Eriksen, H.R., & Ursin, H. (1999): "SOAP: Selection of Antarctic Personnel." Bergen, Norway: Univ. of Bergen. 26p.

Hamilton, P. B.♣, M. Poulin♣, J.-R. Yang♣, and J. Kloser. (1997): "A new diatom genus, Porannulus (Bacillariophytoa), associated with marine sponges around King George Island, South Shetland Islands, Antarctica." *Diatome Research* 12(2): 229–242.

Pallas, R., T.S. James♣, F. Sabat, J.M.Vilaplana, and D.R. Grant ♣ (1997): "Holocene Uplift in the South Shetland Islands: Evaluation of Tectonics and Glacio-Isostasy." In: Ricci, C.A.(ed.): *The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes*. Terra Antarctica Publications, Siena, Italy. p.861–868.

NEWS IN BRIEF

Stewart J. Moorhead, a University of Waterloo graduate now in a Ph.D program at Carnegie Mellon University in Pittsburgh, PA, works on the NASA-funded Robotic Antarctic Meteorite Search project. The project uses a robot, NOMAD, to search for meteorites on blue ice fields in Antarctica. Fieldtests were done at the Patriot Hills base of the Chilean Air Force, and scientists from Canada, Chile, France, and the United States participated. Stewart was responsible for the autonomous navigation and obstacle avoidance capability of the robot. As this was the first autonomous robot to operate in Antarctica, researchers were particularly interested in how the system, especially the robot's perception sensors (stereo cameras and a laser scanner), would perform in a polar setting. For more details, see the project website at *www.frc.ri.cmu.edu/projects/meteorobot*.

The Department of Fisheries and Oceans convened an **Arctic Science Climate Workshop**, February 21–23, 1999, in Sidney, BC to discuss the science effort required to address climate change issues in polar regions. As a result of Fisheries and Oceans Minister David Anderson's visit to New Zealand (see p.1), a New Zealand scientist, **Dr. Murray Poulter**, was invited to present a bipolar perspective on the topic. CCAR was invited to present a complimentary Canadian perspective, and this was given by **Dr. Olav Loken**.

As mentioned in Issue # 7, SCAR has formed a new Group of Specialists in Antarctic Neo Tectonics, and we are happy to report that **Dr. Tom James, Geological Survey of Canada (Pacific)**, has been selected by the SCAR Executive as one of eight Group members from six different countries. Tom was selected in view of his contributions to studies of glacial rebound in Antarctica and in Canada. CCAR congratulates Tom on his prestigious appointment and wishes him all possible success.

A Gordon Research Conference on "Controls and Significance of Carbon Fluxes in Polar Seas" was held in Ventura, California, March 7–12, 1999, and was chaired by **Professor Louis Legendre**, Dépt. de biologie, Université Laval, Quebec. Vice-chair was **Professor Barbara Prézelin** of the University of California at Santa Barbara. The workshop consisted of invited lectures, alternating between presentations on the Arctic Ocean and Antarctic Ocean, and posters and discussions. About 120 polar oceanographers attended the event.

Stephen de Mora, CCAR member and Canadian representative on the SCAR Working Group on Physics and Chemistry of the Atmosphere, has left Université du Québec, Rimouski, to take up a position as Head, Marine Environment Studies Laboratory, in Monaco. The lab, part of the International Atomic Energy Agency, is involved in a wide range of non-nuclear marine pollution investigations, and has an important mandate in marine analytical chemistry. The facility specializes in technique development, runs an international QC/QA program, and produces certified standard reference materials. As well, it undertakes training and capacity-building in developing nations, and operates a number of international monitoring and research programs in the Mediterranean Sea, Black Sea, Persian Gulf, and South Pacific. More information can be found at the web site *www.iaea.org/monaco*. We congratulate Steve on his appointment, wish him all possible success, and thank him for his valuable contributions to CCAR during its initial year.

The Canadian Polar Commission has appointed **Dr. Ed Carmack**, a research scientist with the Institute of Marine and Ocean Sciences, Fisheries and Oceans Canada, as a new member of the Canadian Committee for Antarctic Research (CCAR). Dr. Carmack brings to the Committee extensive international experience in oceanographic research, including studies of bottom water in the Southern Ocean.

A new field guide to the coastal marine life of McMurdo Sound can be viewed on *http://scilib.ucsd.edu/sio/nsf/fguide/index.html*. The number of species will be augmented shortly with photographs taken by **Kathy Conlan, Canadian Museum of Nature**, who has been diving there over seven field seasons. Kathy has also recorded the underwater life on video, and footage has been televised on Rogers Cablevision and the Discovery Channel. Photographs and journal excerpts can be viewed on the Canadian Museum of Nature's web site at *www.nature.ca*.

First International Conference on Mars Polar Science and Exploration

David Fisher

The Geological Survey of Canda (GSC) co-sponsored and co-convened the First International Conference on Mars Polar Science and Exploration, held at Camp Allen, TX, Oct 18–22 1998. More than 100 attendees from the terrestrial glaciology, planetary science, and space exploration communities saw for the first time several key new data sets. We now know for certain that the North Cap is more than 3 km thick and that, surprisingly, the South Cap is 2.5 km thick, and apparently also made mostly of water ice.

The prospects of finding 100 million years of exposed surface stratigraphy of volatiles on the flanks of the North Cap inspired the attendees to make plans for orbital and surface explorations of this huge ice deposit. The history of the atmosphere and intrained impurity fall-out are compelling prizes for such a study. If liquid water is present over this interval then the North Cap could also be a candidate for life habitats. Whether the Cap is presently flowing is an unanswered question.

Papers from the conference will come out in a special issue of ICARUS, and the summary will appear in EOS. The Geological Survey supported the conference with a financial contribution, and the GSC's David Fisher served as co-convener along with NASA's Lunar and Planetary Institute and the International Glaciological Society. Two Canadian university students and one Canadian firm received support to attend the event.

A workshop is planned for 1999 and a second conference for 2000. The North Cap is the second largest ice cap in the inner solar system and represents a huge resource of water ice both for scientific study and future practical use.

David Fisher is a research scientist with the Geological Survey of Canada.

Biology Workshop

The **SCAR Workshop on Evolutionary Biology** was held May 12–15 at the Federal University of Paranà in Curitiba, Brazil. Providing a view of current research in the field of evolutionary biology, workshop discussions focused on paleorecords, molecular approaches, biodiversity, adaptation, gene flow, life cycles, methodology and environmental concerns. A research program is now being developed for presentation to the next meeting of the working group, during the SCAR meeting in Japan in 2000.

CCAR/CCRA Members and Advisers

Prof. Warwick Vincent (Chair)
Université Laval
SAINTE-FOY, QC
Tel.: (418) 656-5644
Fax: (418) 656-2043
E-mail: warwick.vincent@bio.ulaval.ca

Dr. Olav Loken (Secretary)
OTTAWA, ON
Tel. & Fax: (613) 225-4234
E-mail: oloken@sympatico.ca

Dr. Ed Carmack
Department of Fisheries and Oceans
VANCOUVER, BC

Dr. Kathleen Conlan
Canadian Museum of Nature
OTTAWA, ON

Bonni Hrycyk
Polar Continental Shelf Project
OTTAWA, ON

Prof. Peter Suedfeld
University of British Columbia
VANCOUVER, BC

Prof. Wayne Pollard
(Arctic Adviser)
McGill University
MONTREAL, QC

Dr. Fred Roots
(Antarctic Adviser, CPC)
Environment Canada
OTTAWA, ON

CARN Newsletter

Copyright © 1999 Canadian Polar Commission/Canadian Antarctic Research Network
Editor: Alan Saunders

Production: Nortext Multimedia

Material for this issue of the newsletter was compiled by the Secretary, Canadian Committee for Antarctic Research

Please send editorial correspondence to:
Alan Saunders
Editor, CARN Newsletter
Canadian Polar Commission
Suite 1710, 360 Albert Street
Ottawa, ON K1R 7X7
Tel.: (613) 943-8605, Fax: (613) 943-8607
E-mail: saunders@polarcom.gc.ca
www.polarcom.gc.ca/ccarhome.htm

Vol. 8 et 9, été 1999

BULLETIN POUR LE

Réseau canadien de recherches antarctiques

INTÉRIEUR

« Ministerial on Ice »	1
Message du président de la CCAP	3
Message du président du CCRA	3
Forum of Arctic Research Operators	4
XXIII[e] réunion consultative sur le Traité de l'Antarctique	5
Études psychologiques	6
Gestion des données arctiques et antarctiques: Le contexte bipolaire	7
Études glacimarines sur la peninsule antarctique	8
Influence des contaminants de la station McMurdo sur la faune benthique en Antarctique	9
Récentes contributions canadiennes à la science antarctique	10
Nouvelles en bref	11
Première conférence internationale sur la science polaire et l'exploration pour Mars	12
Atelier de biologie	12

« Ministerial on Ice »

Conférence internationale en Antarctique, janvier 1999

L'honorable David Anderson et John C. Davis

Des ministres et fonctionnaires de 23 pays ont participé à un programme intensif de réunions et de séances d'information en Antarctique, en janvier 1999. Cette activité appelée « Ministerial on Ice » a réuni des ministres et des représentants officiels des pays signataires du Traité de l'Antarctique pour leur permettre de se familiariser avec la région de la mer de Ross et d'examiner un certain nombre d'importants dossiers rattachés au Traité. Les réunions ont permis aux participants de débattre des questions concernant la coopération internationale, la préservation du milieu et la gestion des océans et de leurs ressources, à l'échelle mondiale.

Nous nous sommes d'abord rendus à Christchurch, en Nouvelle-Zélande, où l'International Antarctic Centre nous a fourni tout le matériel nécessaire à une expédition en Antarctique. Puis nous sommes montés à bord d'un avion Hercules C-130 de la Royal New Zealand Airforce qui a atterri sur la piste Pegasus, sur la plate-forme de glace Ross. Nous avons été hébergés aux bases McMurdo et Scott. Les gouvernements de la Nouvelle-Zélande, des États-Unis et de l'Italie ont fait tout leur possible pour nous fournir le soutien logistique, l'hébergement, le transport, les repas et autres services nécessaires au succès de notre visite. La prise en charge d'un aussi grand groupe (à peu près

David Anderson, ministre des Pêches et Océans, et John Davis, sous-ministre adjoint (Sciences) ministère des Pêches et Océans, au glacier du Canada, en Antarctique.

50 personnes) n'a pas été une sinécure pour les responsables qui devaient veiller à ce tout se passe bien et en même temps garantir la sécurité et l'efficacité des opérations.

Cette réunion nous a donné une excellente occasion de nous familiariser avec les questions liées au Traité de l'Antarctique et les travaux scientifiques effectués dans la région. Elle nous a présenté une importante perspective, à savoir le parallèle entre la science arctique et la science antarctique, et nous a fait constater la nécessité de créer des liens entre les scientifiques et les organismes qui oeuvrent dans les régions polaires. À cet égard, les activités du Conseil de l'Arctique et celles de la Commission canadienne des affaires polaires et du Comité canadien de la recherche antarctique sont très significatives. Nous avons donc été enchantés lorsqu'un certain nombre de participants aux ateliers scientifiques ont souligné la nécessité pour les scientifiques travaillant dans l'Antarctique et leurs homologues de l'Arctique de collaborer et d'échanger des renseignements. Nous devons d'abord nous concentrer sur les études scientifiques dans l'Arctique canadien, mais nous tenions à signaler notre désir de renforcer la collaboration et les échanges entre scientifiques des affaires polaires.

La réunion a permis aux membres du groupe de visiter des endroits qui figurent parmi les plus importants sites de recherche en Antarctique, notamment la région des vallées sèches, les centres d'étude de la vie sous-marine et la base italienne Terra Nova. Les participants ont aussi visité des lieux historiques comme Scott's Hut, à Cape Evans, Shackleton's Hut à Cape Royds et Scott's Discovery Hut. Nous nous sommes fait photographier au glacier du Canada (voir l'illustration) et avons apporté un drapeau aux chercheurs canadiens Marianne Douglas, Peter Doran, Paul Langevin et Derek Mueller, qui étudient la glaciologie et la dynamique des écosystèmes dans la région.

Aux ateliers scientifiques, nous avons eu la chance d'entendre des exposés fort intéressants. Exemples : un examen des motifs incitant à entreprendre des travaux scientifiques en Antarctique, un débat sur la pertinence et l'importance de sujets tels que la diminution de l'ozone, le changement climatique, le patrimoine et la préservation de la biote marine unique de l'Antarctique, et une perspective sur l'orientation future de la recherche antarctique. Des conférenciers venus de la Nouvelle-Zélande, des États-Unis et de l'Italie ont présenté ces exposés, et les participants ont fait de nombreuses interventions.

À l'issue de la réunion, les participants ont approuvé un communiqué conjoint qui faisait valoir les réalisations du Traité et soulignait l'importance de l'entrée en vigueur du Protocole au Traité sur l'Antarctique relatif à la protection de l'environnement (protocole de Madrid). Le communiqué accentue l'importance de la coopération internationale dans des domaines comme les études sur le changement de climat et indique l'envergure des travaux de préservation des ressources fauniques sous-marines en Antarctique et les initiatives axées sur les écosystèmes terrestres. Le risque attribué à une activité illégale permanente pour laquelle il n'existe aucune réglementation, la pêche au « toothfish », a suscité une vive discussion, car cette espèce préoccupe un certain nombre des parties.

Dans l'ensemble, ce voyage fascinant a été très fructueux . Ce fut pour nous deux une expérience tout à fait exceptionnelle. Nous avons été extrêmement impressionnés par les travaux en cours et leur pertinence dans le cadre de dossiers importants qui intéressent les Canadiens, comme les répercussions environnementales et le changement de climat. On outre, il est évident que depuis de nombreuses années les Canadiens sont très actifs dans l'Antarctique et qu'ils y jouent encore un rôle important au chapitre de la science et, de plus en plus, dans le développement touristique et l'exploitation des ressources par le secteur privé. Nous remercions l'hon. Simon Upton de la Nouvelle-Zélande ainsi que nos hôtes de la Nouvelle-Zélande, de l'Italie et des États-Unis qui nous ont fourni une aide et donné l'occasion de mieux comprendre la science antarctique et les questions rattachées au Traité de l'Antarctique. En outre, nous avons trouvé très utile la documentation que le professeur Warwick Vincent et ses collègues du CCRA nous ont fournie avant le voyage. Nous sommes vraiment heureux que le CCRA et le Réseau canadien de recherches antarctiques maintiennent la tradition et nous espérons que les efforts de votre organisme pour encourager la communication dans le domaine de la science polaire seront couronnés de succès.

L'honorable David Anderson est ministre des Pêches et Océans. John C. Davis est sous-ministre adjoint (Sciences), Pêches et Océans Canada.

Message du président de la Comission canadienne des affaires polaires

La Commission canadienne des affaires polaires : Carte routière stratégique 1999–2000

Mike Robinson

Le 10 février 1999, le gouvernement fédéral a annoncé la composition du nouveau conseil d'administration de la Commission canadienne des affaires polaires (CCAP). Au moment des nominations, Jane Stewart, ministre des Affaires indiennes et du Nord, a déclaré : « La haute qualité du nouveau conseil d'administration reflète la participation dans une vaste gamme de domaines que nous avons demandée et obtenue, y compris celle des Autochtones, des organismes du Nord et de la communauté scientifique ». La ministre Stewart a décrit un certain nombre de recommandations cruciales faites par les intervenants et les points qu'elle estime prioritaires pour la Commission. Ainsi, la Commission devrait : établir des priorités et une vision stratégique, en se fixant des objectifs à court et à long terme; améliorer les communications avec les groupes qu'elle représente, notamment trouver de nouveaux moyens de faire participer les gens du Nord à ses activités, et continuer de garantir l'utilisation efficace de ses ressources.

À la demande de la ministre Stewart, le conseil d'administration et le personnel de la CCAP ont tenu une réunion, en mars, afin de dresser ensemble une « carte routière stratégique » pour le prochain mandat de trois ans de la Commission. Le document, qui s'inspire de la Loi constituant la Commission canadienne des affaires polaires (février 1991), énonce les principes directeurs de la Commission et fixe un certain nombre d'objectifs. Les principaux objectifs sont : l'établissement de mécanismes pour faire rapport régulièrement sur la science polaire canadienne, la mise sur pied d'un réseau canadien d'information sur les affaires polaires et l'implantation de la Commission en tant que promoteur essentiel de la connaissance dans le domaine, au Canada et dans tout le monde circumpolaire.

Même si le Nord demeure le principal centre d'intérêt de la Commission, un aspect important de son travail est la promotion de la science bipolaire et antarctique. Aidée par le Comité canadien de la recherche antarctique (CCRA), la Commission collaborera avec les chercheurs du Canada qui s'intéressent à l'Antarctique, pour : sensibiliser les décideurs, les organismes de financement et la communauté scientifique en général aux questions antarctiques; promouvoir la recherche antarctique canadienne dans les médias; explorer les nouveaux débouchés pour la recherche conjointe sur l'Arctique et l'Antarctique; promouvoir les intérêts des Canadiens auprès des organismes multinationaux comme le CSRA et le COMNAP; et encourager les études bipolaires dans les universités canadiennes.

De plus, le développement des connaissances acquises sur les indicateurs dans le Nord par la Commission fournira un aperçu important sur la force dont fait preuve le Canada face à son engagement actuel dans le domaine de la science des hautes latitudes. Issus de consultations auprès de gens qui oeuvrent dans le domaine autant dans le nord qu'au sud du Canada, les indicateurs viendront étoffer les analyses en cours sur les tendances essentielles et les préoccupations communes et fournir des informations précieuses sur le processus des politiques publiques. Le rapport initial sur les indicateurs de la Commission sera diffusé au printemps de l'an 2000, puis distribué aux décideurs et à la communauté scientifique. Il sera aussi possible d'en prendre connaissance sur le site web de la Commission à l'adresse *www.polarcom.gc.ca*.

Mike Robinson est président de la Commission canadienne des affaires polaires.

Message du président du Comité canadien de la recherche antarctique

Partenariat pour l'avancement de la science bipolaire et antarctique

Warwick Vincent

Cette année marque le début du mandat de trois ans du nouveau conseil de la Commission canadienne des affaires polaires, l'organisme parrain du Comité canadien de la recherche antarctique (CCRA) et membre canadien du Comité scientifique de recherche antarctique (CSRA). La nouvelle commission est placée sous la présidence de M. Mike Robinson, directeur exécutif de l'Institut arctique de l'Amérique du Nord (Calgary), qui a désigné MM. Richard Binder (Inuvik) et Wayne Adams (Halifax), membres

du conseil, comme personnes-ressources pour la liaison bipolaire sur les prélèvements marins et les affaires environnementales, respectivement.

La Commission joue un rôle bipolaire particulier dans le système gouvernemental fédéral du Canada. Selon les termes de la Loi qui l'a constituée (1991), son objectif est de promouvoir l'enrichissement et la diffusion des connaissances sur le Nord canadien, la région circumpolaire arctique et l'Antarctique. Ce vaste mandat met à l'honneur la recherche scientifique, l'acquisition et le transfert des connaissances sur les régions polaires ainsi que la coopération internationale dans ces domaines. Il concorde avec les objectifs du CSRA et du CCRA, et nous comptons continuer à seconder le nouveau conseil pour sa pleine réalisation.

Un deuxième événement important sur la scène antarctique pour le Canada cette année est la visite du ministre David Anderson et de son sous-ministre adjoint (Sciences) M. John Davis, à la manifestation « *Ministerial on ice* » parrainée en janvier par Antarctica New Zealand. Nous pensons que c'est la première fois qu'un représentant du gouvernement canadien visite l'Antarctique. J'ai été particulièrement heureux que les hôtes néo-zélandais aient pu organiser une visite aux vallées sèches McMurdo, où les Canadiens font des recherches depuis 1911, et où divers lieux portent des noms rappelant le Canada et des scientifiques canadiens.

L'une des principales activités du CCRA au cours des derniers mois a été la formulation d'une stratégie pour l'Antarctique et la science bipolaire. Ce document de planification servira à orienter nos futures priorités de recherche dans l'Antarctique et l'acquisition de nouvelles ressources pour entreprendre ces recherches. C'est pourquoi il est essentiel que soient incorporés dans cette stratégie tous les points de vue des spécialistes de la science bipolaire et de l'Antarctique et d'autres parties intéressées. Au cours de l'année, le document sera largement diffusé comme document de travail pour recueillir les commentaires. Cependant, si vous désirez, à ce stade, émettre une opinion sur la version préliminaire, veuillez communiquer avec le M. Olav Loken, du secrétariat du CCRA ou avec moi-même (adresse à la page 12). Nous nous ferons un plaisir de vous en envoyer une copie et de recevoir vos commentaires.

Warwick F. Vincent est président du Comité canadien de la recherche antarctique.

Forum of Arctic Research Operators

Bonni Hrycyk

Pendant la semaine du Sommet de la science arctique, à Tromsø, en Norvège, en avril, des représentants de 14 pays ont convenu de constituer le Forum of Arctic Research Operators (FARO), en tant que mécanisme pour la promotion de la coopération internationale et la collaboration entre les organismes qui appuient la science arctique. Bonni Hrycyk, directrice de l'Étude du plateau continental polaire pour le Canada, a été élu présidente du Forum.

Sur de nombreux points, le contexte propre au FARO est différent du système de soutien à la recherche scientifique antarctique du COMNAP, mais la motivation est à peu près la même en ce qui concerne l'encouragement du soutien opérationnel à la recherche scientifique au moyen de la collaboration internationale, pour tous ceux qui font de la recherche sur l'Arctique.

Chaque pays membre — Canada, Chine, Danemark, Allemagne, Islande, Italie, Japon, Pays-Bas, Norvège, Russie, Suède, Royaume-Uni et États-Unis — qui a participé à la réunion, à Tromsø, désignera un ou deux représentants nationaux pour participer aux activités du FARO. Les représentants nationaux assureront la liaison avec les autres opérateurs, dans leur propre pays.

Au cours des prochaines semaines et des prochains mois, un petit groupe de travail composé de représentants du Canada, de la Norvège, des États-Unis et de la Suède travaillera à la révision du mandat du FARO et s'efforcera de trouver des possibilités de collaboration à soumettre au FARO. Les premières idées qui ont été avancées comprennent la formation d'un réseau circumarctique d'observatoires écologiques qui aiderait, entre autres, à répondre aux besoins du Programme de contrôle et d'évaluation de l'Arctique (PCEA), et l'organisation d'un séminaire sur la technologie.

Durant ses premiers stades d'activité, le FARO — terme qui signifie « phare » en espagnol — sera aidé par le secrétariat du CISA. Sa prochaine réunion aura lieu l'année prochaine, dans le cadre du Sommet de la science arctique, à Cambridge, au R.-U., au début d'avril 2000.

Bonni Hrycyk est directrice de l'Étude du plateau continal polaire.

XXIII[e] réunion consultative sur le Traité de l'Antarctique

Fred Roots

La 23[e] réunion des parties consultatives du Traité de l'Antarctique (XXIII[e] RCTA) s'est déroulée à Lima (Pérou) du 24 mai au 4 juin 1999. Comme pour toutes les RCTA des quelque dix dernières années, des parties non-consultatives, comme le Canada, avaient été invitées.

Les 27 parties consultatives du Traité étaient présentes à la réunion. Des représentants des parties non-consultatives étaient également présents, bien que seuls les délégués du Canada et de la Colombie aient assisté à toutes les séances techniques. Le Venezuela a adhéré au traité en mars 1999 comme partie non-consultative, ce qui porte à 44 le nombre de pays adhérant Traité de l'Antarctique. Cette réunion marque le 40[e] anniversaire de sa signature, occasion qui a donné lieu à un certain nombre de cérémonies, comme la réception au palais du gouvernement, dont l'hôte et conférencier était le président du Pérou, M. Alberto Fujimori.

Le Canada était représenté par Elaine Koren, sous-directrice des affaires autochtones et circumpolaires au ministère des Affaires étrangères et du Commerce international, et par le Dr Fred Roots, d'Environnement Canada.

Cette réunion était importante pour l'évolution des réunions sur le Traité de l'Antarctique, parce qu'elle a eu lieu un an après l'entrée en vigueur du Protocole sur la protection de l'environnement, ce qui a permis d'évaluer la mise en application et l'efficacité de l'instument qui est peut-être l'outil international de protection écologique le plus complet. Évidemment, la mise en application du protocole est entreprise par les pays respectifs, qui parrainent et entreprennent des activités antarctiques, à travers des lois et règlements nationaux que chacun doit établir pour homologuer le Protocole ou y adhérer. L'organisme international chargé d'examiner et d'évaluer la bonne marche et l'efficacité du protocole est le Comité sur la protection de l'environnement (CPE), qui réunit des représentants de tous les pays membres. Le CPE a tenu sa deuxième réunion à Lima — la réunion sur le financement a eu lieu en 1998 à la XXII[e] RCTA à Tromsø — pendant toute la première semaine de la XXIII[e] RCTA. Simultanément, des débats parallèles, au cours de la première semaine, étaient consacrés à l'étude des aspects juridiques de l'établissement et de la mise en application des responsabilités touchant les infractions écologiques ou les dommages causés, selon le protocole. Une fois terminé, ce travail constituera une annexe juridique au protocole.

Comme le Canada n'a pas encore adhéré au Protocole sur la protection de l'environnement, il n'est pas admissible au statut de membre du comité. Cependant, les représentants canadiens ont été très bien accueillis et encouragés à assister en qualité d'observateurs. En outre, le Canada, n'ayant pas pris d'engagement en vertu du protocole, n'a pas pu non plus prendre une part active aux débats sur les aspects pratiques de la responsabilité. Pour cette raison, la participation canadienne à ces deux importants développements du Traité de l'Antarctique était en grande partie passive, contrairement au rôle plus énergique qu'il a joué dans les domaines communs, avant l'entrée en vigueur du protocole.

Un atelier sur les régions protégées de l'Antarctique tenu juste avant la XXIII[e] RCTA a fait d'importants progrès dans l'identification des domaines de catégorisation, l'énumération des critères et le processus d'établissement, ainsi que dans l'élaboration de programmes de gestion pour ces domaines. L'expérience acquise dans le traitement de questions analogues dans l'Arctique s'est révélée utile.

Autres notes sur la RCTA

Au cours de la réunion, plusieurs recommandations du CPE ont été adoptées au sujet de son *modus operandi*, notamment des « Lignes directrices sur l'évaluation des incidences environnementales dans l'Antarctique .»

Le Canada a présenté un rapport sur de récentes évolutions dans l'Arctique, particulièrement sur les activités du Conseil de l'Arctique intéressant les participants à la RCTA. Les délégués ont insisté sur l'utilité d'adopter une approche bipolaire à l'égard de la science polaire.

Les participants ont indiqué que la surpêche dans l'océan antarctique est en train de devenir un grave problème. Les espèces comme le « toothfish » de la Patagonie, sont l'une des dernières au monde dont la pêche n'a pas été réglementée, et les stocks diminuent rapidement.

Il a été question, par ailleurs, de tourisme antarctique, avec un message clair pour le Canada, engageant « les parties ..., particulièrement celles qui organisent des activités touristiques sur leur territoire, à adhérer au Protocole [sur la protection environnementale] dans les plus brefs délais ».

La RCTA a demandé au CSRA d'effectuer une étude sur la liste des espèces protégées et de donner des conseils sur les modifications souhaitables. Ces modifications sont nécessaires pour les raisons suivantes :

1) les phoques à fourrure de l'Antarctique, menacés d'extinction lorsque la liste a été établie en 1964, sont devenus si nombreux dans certaines régions qu'ils menacent l'équilibre écologique
2) le taux de mortalité chez les pingouins dans certaines régions est alarmant.

Enfin, il a été décidé d'établir des lignes directrices sur la marine marchande dans l'Antarctique plutôt que de modifier le *Code polaire* proposé par l'Organisation maritime internationale, avec un important apport canadien.

Au cours de la réunion, il y a eu un débat sur l'effet de la diminution du nombre de stations qui recueillent des données atmosphériques dans l'Antarctique. La station américaine du Pôle Sud est la seule à l'intérieur du continent, et une station de l'Argentine est l'unique dans la péninsule antarctique à recueillir de telles données.

Pour plus d'information, communiquer avec : M. Fred Roots, Environnement Canada, Tél. : (819) 997-2393; Téléc. : (819) 997-5813.

Fred Roots est conseiller scientifique émérite, à Environnement Canada.

Études psychologiques

Peter Suedfeld

Actuellement, mes recherches portent sur deux projets internationaux. Le premier est la mise au point d'une batterie de tests psychologiques normalisés devant servir à la sélection des personnes qui passeront l'hiver dans l'Antarctique (Grant et al., 1999). Depuis qu'on a commencé à effectuer des travaux intensifs durant l'hiver austral, c'est-à-dire environ 40 ans, les procédures et les instruments de sélection du personnel ont évolué. En effet, on est passé d'un système qui insistait presque uniquement sur la formation et l'expertise pour certains emplois (construction, cuisine, exploitation du matériel radio) à une méthode qui utilise des critères relevant de la psychiatrie, notamment la détection de toxicomanies dans le passé ou de périodes psychotiques, et aujourd'hui on a recours à divers test et entrevues de plus en plus perfectionnés.

Cependant, on a fait peu de recherches méthodiques visant à déterminer quels instruments différencient le mieux les personnes dont les travaux en Antarctique et l'adaptation ont été excellents de celles qui ont obtenu une note adéquate (et les autres « entre »), au lieu de repérer et de rejeter les candidats susceptibles d'avoir une note inférieure à « adéquate ». En outre, tous les programmes nationaux ont établi leur propre procédure de sélection dont la gamme s'étend des méthodes hautement intuitives (p. ex., les Antarcticains expérimentés qui prennent des décisions en se basant sur une entrevue et les données biographiques) aux processus hautement scientifiques (p. ex., l'utilisation d'une gamme de mesures psychométriques).

Pour le projet en cours, on a assemblé une batterie d'instruments psychologiques spécialement conçus afin de déceler certains aspects de la personnalité, le style d'interaction sociale, la motivation et l'aptitude à résoudre les problèmes, qui semblent avoir un rapport avec la vie et le travail en milieu polaire, durant l'hiver. La batterie de tests a été conçue par une équipe interdisciplinaire et internationale de chercheurs ayant une longue expérience du travail avec des équipes habituées aux milieux polaire et spatial ainsi qu'une expérience directe de l'Antarctique. Elle sera d'abord mise à l'essai par la British Antarctic Survey, qui administrera les tests à tous ses candidats. À la fin de l'été austral, on évaluera leur adaptation et leur rendement au travail ainsi que l'efficacité prédictive de chaque test (corrélation entre les résultats des tests, adaptation, rendement, ou les deux, selon le test). Cette procédure sera répétée et affinée dans le cadre de plusieurs programmes antarctiques nationaux visant à mettre au point une batterie optimale, applicable aux langues pertinentes.

Le second projet est l'analyse quantitative du contenu de neuf journaux personnels de dirigeants et de médecins des stations françaises Dumont D'Urville (Terre Adélie), Port-aux-Français (île Kerguelen), Alfred Faure (île Crozet), Martin-de-Vivies (île Amsterdam) et du médecin accompagnateur d'une équipe qui a fait la traversée de l'Antarctique. Contrairement aux journaux des premiers explorateurs, ces documents ont été rédigés depuis le début à des fins de recherche, et les diaristes ont reçu une liste de points qui présentaient un intérêt particulier. En tout, les journaux comprenaient 1 810 inscriptions qui ont été traduites en anglais, réparties en catégories et codées selon qu'elles avaient un effet positif, neutre, ou négatif. Plusieurs constatations intéressantes ont été faites. La plupart du temps, l'information concernait l'interaction au sein du groupe, et les écrits relatant des conflits entre les gens constituaient la sous-catégorie qui revenait le plus souvent. Tout gravitait autour de questions insignifiantes qui avaient été exagérées et des problèmes de relève/remplacement des équipes. Les autres sous-catégories donnaient une information positive : célébrations, travail d'équipe et discussions de groupe. Les valeurs positives les plus importantes entraient dans les catégories suivantes : loisirs et divertissements, préparation des aliments et adaptation. Les plus négatives se rattachaient aux catégories suivantes :

équipement, sommeil, organisation-gestion, aide médicale, communications avec l'extérieur et interaction des groupes. Les diaristes considéraient le système d'alternance entre les périodes de travail intense et les périodes d'inactivité comme un élément négatif, et cette attitude était aggravée par le mauvais temps. Ces modèles devraient servir d'avertissement pour les gestionnaires et les chefs de station, en leur permettant de reconnaître, d'un côté, d'éventuelles sources de satisfaction, et d'un autre côté, les risques de mécontentement, et leur indiquer qu'il faut prendre des contre-mesures.

Les échéanciers ont révélé des différences intéressantes qui demandent une explication théorique. Si on compare les missions de courte durée et les missions de longue durée (le point de différenciation est 180 jours), les premières ont été perçues d'une manière beaucoup plus négative. On a observé une baisse des cotes favorables à Dumont D'Urville au troisième trimestre et une baisse au quatrième trimestre sur les îles. Le nombre maximum d'expériences négatives a été enregistré au deuxième trimestre de la mission pour les chefs de mission et au troisième trimestre pour les médecins.

Les intéressés peuvent trouver d'autres résultats, et leur interprétation, dans l'ouvrage de Stuster et al. (1999); on prépare actuellement le texte aux fins de publication. Les responsables espèrent que cette méthodologie sera étendue à d'autres stations (actuelles et futures) et qu'on analysera le journal des membres des équipes qui ont travaillé dans l'Antarctique dans le passé.

Références :

Grant, I., L. Palinkas, P. Suedfeld, H.R. Eriksen et H. Ursin (1999). « SOAP: Selection of Antarctic Personnel ». Bergen, Norvège : univ. de Bergen. 26 p.

Stuster, J., C. Bachelard, et P. Suedfeld (1999). « In the wake of the Astrolabe: Review and analysis of diaries maintained by the leaders and physicians of French remote duty stations ». Santa Barbara, CA: ANACAPA Sciences.

Peter Suedfeld est l'ancien président du Comité canadien de la recherche antarctique.

Gestion des données arctiques et antarctiques : Le contexte bipolaire

Alan Saunders

La Commission canadienne des affaires polaires a été l'hôte de la première réunion conjointe sur la gestion des données qui a eu lieu du 7 au 10 juin à Ottawa. « Arctic and Antarctic Data Management: the Bipolar Context » (Gestion des données arctiques et antarctiques. Le contexte bipolaire) a mis en présence des représentants du conseil chargé du Répertoire des données environnementales sur l'Arctique (RDA) et du Comité conjoint de gestion des données sur l'Antarctique (CCGDA), des délégations de près de 40 pays et des organismes internationaux touchés par la recherche polaire.

Le but des réunions était : encourager des discussions conjointes de problèmes et de méthodes concernant la gestion de l'information et des données polaires; améliorer la coordination de l'éducation scientifique et des projets de formation; élaborer des politiques et des stratégies qui tiennent compte du lien naturel entre les collectivités scientifiques de l'Arctique et de l'Antarctique; et établir des normes, protocoles et procédures communs pour le maintien des connaissances polaires de niveau mondial.

Les réunions ont été extrêmement fructueuses et ont eu pour résultat l'approbation de plusieurs projets, notamment la réalisation d'un cadre de travail pour une future collaboration; la publication d'un rapport sur la gestion des données bipolaires; et l'organisation d'ateliers de formation régionaux. Pour plus d'information, veuillez communiquer avec Alan Saunders, Commission canadienne des affaires polaires. Tél. : (613) 943-8605; Téléc. : (613) 943-8607; courriel : saunders@polarcom.gc.ca.

Alan Saunders est président du conseil international du répertoire des données sur l'Arctique et représentant canadien du comité conjoint de gestion des données sur l'Antarctique.

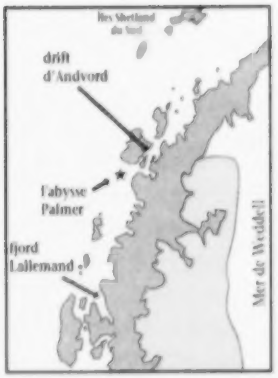
Études glacimarines sur la péninsule antarctique

Robert Gilbert et Åsa Chong

Entre le 21 février et le 23 mars 1998, Robert Gilbert et l'étudiante diplômée Åsa Chong ont pris part à une croisière dans la péninsule antarctique à bord du *L.M. Gould*, un navire récemment mis en service. Cette activité faisait partie d'une étude appuyée par la National Science Foundation et dirigée par E. Domack (Hamilton College) et A. Leventer (Colgate University). Les responsables étaient chargés d'évaluer les changements paléoenvironnementaux de l'holocène le long de la péninsule antarctique et d'examiner en particulier les fjords ainsi que l'abysse Palmer, une dépression fermée du plateau continental, près de l'île d'Anvers. Les travaux réalisés à cet endroit étaient liés à l'extraction de longues carottes dans le cadre du Programme de sondage des fonds marins. Les travaux dans l'Antarctique étendent les études du paléomilieu et des processus connexes aux lacs et aux fjords de l'Arctique canadien et du Groenland (p. ex., Gilbert et al. 1998). Les intéressés peuvent obtenir de plus amples renseignements en consultant le site *http://qsilver.queensu.ca/~gilbertr/*.

Pendant la croisière, nous avons posé des pièges à sédiments dans le fjord Lallemand, près du devant de la plate-forme de glace Muller. Trois ensembles comprenant chacun quatre pièges, qui couvraient une colonne allant du fond de l'océan jusqu'à environ 150 m au-dessous de la surface de l'eau, ont été placés dans 600 à 800 m d'eau. Chaque ensemble était doté d'une ligne ancrée, ce qui permettait de récupérer les pièges par préhension. On a aussi effectué un bref sondage acoustique à 3,5 kHz dans la vase, près des pièges et du front de glace. Des sédiments glacimarins de 0 à 20 m d'épaisseur couvrent une surface rocheuse irrégulière. La mince couche de sédiments résulte du retrait de la plate-forme de glace de fond, de la récente exposition du fond océanique et du faible apport en sédiments terrestres provenant de la plate-forme de glace et des glaciers tributaires.

On a aussi mené une étude des sédiments glacimarins dans les parties extérieures de la baie d'Andvord et sur la plate-forme tout près, et un nouveau régime de sédimentation appelé « drift d'Andvord » a été documenté (Harris et al. en cours d'impression). Le dépôt sédimentaire s'étend sur 44,5 km², et il présente des réflexions parallèles discontinues qui correspondent aux pics et aux vallées du socle acoustique observés dans les enregistrements sismiques par boomeur/étinceleur. Ce type de dépôts est un phénomène courant des fonds marins, mais pas habituel dans l'environnement d'un plateau continental. Les taux mesurés de sédimentation sur le drift d'Andvord, soit 1 à 3 mm/a, indiquent que l'épaisseur totale de 40 m du dépôt observée dans les enregistrements sismiques provient probablement de la période postglaciaire. Ces dépôts présentent un contraste par rapport aux sédiments qui remplissent des bassins et qu'on trouve dans la région du plateau continental antarctique. Ils



Site des études glacimarines sur la péninsule antarctique.

pourraient jouer un important rôle dans le cycle du carbone. D'après une carte d'isopaches des sédiments glaciels et l'information publiée sur le noyau, le carbone, dans le drift d'Andvord, s'accumule au rythme d'environ 1,7 g/cm²/ka, un chiffre comparable aux taux les plus élevés signalés pour la partie sud-ouest de la mer de Ross.

Entre le 28 mars et le 12 avril 1999, Åsa Chong est retournée à la péninsule dans le cadre d'une croisière sur le *N.B. Palmer* dirigée par E. Domack et A. Leventer. Les travaux faisaient suite à l'étude entreprise en 1998 avec la récupération des pièges à sédiments placés dans le fjord Lallemand. Même si l'état de la glace dans le fjord rendait le travail plus difficile à cause du vêlement sur le front de la plate-forme de glace, les chercheurs ont pu récupérer tous les pièges à sédiments, et il a été possible de préserver huit échantillons de dépôts intacts contenant jusqu'à 28 cm de sédiments à grains fins. Les sédiments sont principalement composés de boues noires légèrement feuilletées, mais plusieurs pièges contenaient des couches proéminentes de silt blanc ou d'argile blanche. Tous les échantillons ont été retournés aux laboratoires de l'université Queen's pour être soumis à des études sédimentologiques détaillées qui ont débuté au printemps 1999. Nous nous attendons à ce que les résultats fournissent des renseignements importants sur les sédiments qui se sont accumulés dans les fjords durant l'année où les pièges ont été placés; cette information pourrait être liée aux données à long terme des enregistrements sur le noyau.

Les plans pour l'avenir incluent la participation par R. Gilbert à une étude des sédiments glacimarins aux environs de la plate-forme de glace Larsen que dirigera E. Domack en 2000. Une grande partie de la section nord de la plate-forme s'est désagrégée durant les années 90, et on s'attend à ce que le plancher océanique exposé depuis peu renferme dans ses sédiments une mine de renseignements sur l'environnement et le paléoenvironnement.

Références :

Gilbert, R., N. Nielsen, J.R. Desloges et M. Rasch. 1998 : « Contrasting glacimarine sedimentary environments of two arctic fjords on Disko, West Greenland », *Marine Geology*, 147: 63-83.

Harris, P. T., E. Domack, R. L. Manley, R. Gilbert et A. Leventer (en cours d'impression) : « Andvord Drift: a new type of inner shelf, glacial-marine deposystem from the Antarctic Peninsula », *Geology*.

Le professeur Robert Gilbert et Åsa Chong sont chercheurs au Département de géographie, université Queen's, Kingston, Ont.

Influence des contaminants de la station McMurdo sur la faune benthique en Antarctique

Kathleen Conlan

Des eaux d'égout brutes macérées provenant des 150 à 1 000 résidants de la station américaine McMurdo sont libérées dans le milieu marin antarctique à 20 m de profondeur. En 1997-1998, la quantité de rejets d'eau usée variait de 52 517 litres par jour durant la basse saison, en hiver, à 271 547 litres par jour durant la haute saison, en été. Après la dilution de ces rejets avec l'eau de l'aquarium et de l'installation de traitement par osmose inversée de la station, le débit variait entre 0,6 et 2 millions de litres par jour. Les grandes particules incluant de la nourriture et des matières fécales se déposent au bout du canal d'évacuation, s'acccumulent et forment une pile d'environ 1 200 mètres cubes. Les courants dominants transportent les petites particules et les liquides le long de la côte. Des études effectuées dans le passé ont révélé la présence de la bactérie *escherichia coli* d'origine humaine dans l'eau à une distance allant jusqu'à 300 mètres du point de rejet. Les eaux d'égout ont aussi nui à la faune benthique, près du point de rejet. En effet, les schémas de populations ont été altérés, la diversité et la biomasse, considérablement réduites et la présence d'animaux qui perturbent le milieu a été accrue.

En 1991, j'ai commencé à collaborer aux travaux de l'équipe de Moss Landing Marine Laboratories, de Californie, en vue d'étudier les répercussions biologiques des rejets de la station McMurdo. En 1996, je suis retournée à McMurdo avec une équipe de la Montana State University et de la California State University de Monterey Bay. Nous avions obtenu une subvention de la National Science Foundation pour appliquer de nouvelles méthodes visant à déterminer si l'effet des eaux d'égout de McMurdo était plus répandu qu'on ne l'avait cru. Nous voulions déterminer s'il était possible de détecter la présence de contaminants dans les eaux d'égout à l'aide des isotopes stables du carbone et de l'azote et si la répartition des isotopes était la même dans

Photos: Wayne Pollard

les bactéries d'origine humaine. Tout organisme renferme des isotopes du carbone et de l'azote naturels, mais la proportion varie en fonction des matières ingérées. On a constaté qu'un changement dans la source d'alimentation, par exemple le passage d'un régime carné à un régime végétarien, modifie le mélange de ces isotopes dans le corps. Ce principe permet aux biologistes de déterminer les rapports qui existent dans le réseau alimentaire et, pour les études sur la pollution, la répartition et l'assimilation de l'enrichissement anthropique. Nous avions aussi l'intention de suivre une bactérie d'origine humaine différente, le *clostridium perfringens*, parce qu'elle survit presque indéfiniment dans l'eau froide, alors que l'*e. coli* meurt vite dans ce milieu. Les méthodes de mise en culture sur boîte de Petri ne permettent pas de déceler la présence de bactéries lorsque celles-ci sont mortes. Nous nous étions également fixé le but de déterminer si la faune benthique, à l'extérieur de l'endroit où sont déversées les eaux d'égout, assimilait les matières rejetées et présentait des signes d'enrichissement.

En 1997 et 1998, je me suis jointe à une équipe de chercheurs de l'université de la Caroline du Nord pour travailler à un projet connexe. Nous avions prédit que l'enrichissement en matières organiques et les métaux lourds créeraient des effets différents sur les peuplements benthiques. Or, ces effets étaient évidents à des hauts niveaux taxonomiques. Les matières organiques avantageaient les vers annelés et les vers nématodes, alors que les métaux lourds faisaient diminuer les populations de crustacés et d'échinodermes. Notre stratégie consistait à placer des contenants pleins de sédiments propres débarrassés des espèces fauniques auxquels on avait ajouté des matières organiques et du cuivre, selon diverses proportions et concentrations. En 1997, nous avons placé plus de 250 contenants, à trois endroits, et pendant un an nous les avons laissés là pour que différentes espèces puissent s'y installer. En 1998, nous avons récupéré les sédiments, enlevé les organismes par un processus de tamisage, mesuré les sédiments pour établir les divers paramètres chimiques et expédié les animaux à nos laboratoires pour identification et énumération.

La compréhension des effets de la contamination sur la faune côtière, en Antarctique, est essentielle à la gestion des déchets et à la prise de décisions de principe efficaces. Nous espérons que nos constatations amèneront une amélioration du traitement des eaux d'égout, à la station McMurdo et aux autres stations de l'Antarctique. Nous espérons aussi que

notre étude influera sur la préparation et l'interprétation des recherches sur les espèces benthiques polaires à proximité des établissements humains ou d'autres sources d'enrichissement en matières organiques.

Dans notre étude de 1996, nous avons constaté une nette contamination du littoral à partir du point de rejet des eaux d'égout jusqu'à une distance de 824 mètres en aval, à McMurdo, soit le point le plus éloigné où nous avons pu prélever des échantillons. De plus, nous avons constaté que les viscères des oursins et des ascidies étaient contaminés par des bactéries d'origine humaine qui provenaient de la station. Les isotopes de l'azote dans les tissus des étoiles de mer, des oursins et des cérébratules ont été modifiés, et les mêmes isotopes ont été retrouvés dans les eaux d'égout déversées au fond de la mer. Cela a prouvé que les organismes qui se nourrissent sur les fonds marins avaient assimilé l'azote des eaux d'égout. Les oursins ont connu des modifications semblables au niveau des isotopes du carbone, ce qui indique qu'ils avaient eux aussi assimilé le carbone des eaux d'égout. Nous n'avons pas constaté une telle assimilation pour les palourdes, les mains de mer et les ascidies suspensivores. La différence entre les organismes qui se nourrissent sur les fonds et ceux qui se nourrissent de particules en suspension pourrait être due à la différence dans les concentrations des eaux d'égout. Les particules organiques qui sont piégées dans les sédiments peuvent se concentrer avant d'être consommées par les animaux, mais les particules suspendues dans la colonne d'eau sont davantage dispersées. Nous avons aussi constaté qu'au point de rejet, les étoiles de mer et les oursins avaient modifié leur régime alimentaire et que leurs organes de stockage des aliments étaient beaucoup plus lourds et avaient une haute teneur en matières grasses.

Les résultats des expériences sur la sédimentation que nous avons faites en 1997–1998 sont incomplets. Toutefois, ils indiquent que les eaux d'égout alimentent les vers annelés et les vers nématodes, alors que les crustacés et les échinodermes sont capables de s'implanter et de se reproduire dans les sédiments contaminés par le cuivre. On ne trouve aucun de ces deux groupes d'organismes aux endroits où ces deux types de contaminants coexistent. La réaction sélective de certains groupes d'animaux face à différents types de pollution devrait nous permettre de prédire avec plus d'exactitude leurs effets sur les humains.

Nous avons tiré la conclusion suivante : les rejets de la station McMurdo ont des répercussions sur la faune côtière jusqu'à 824 mètres en aval, au moins. Les animaux qui se nourrissent sur les fonds marins assimilent les déchets et sont contaminés par les bactéries d'origine humaine. Les rejets se répandent sur une distance assez grande pour infecter les invertébrés qui forment la base des études écologiques innovatrices dans des zones apparemment vierges. La présence de bactéries d'origine humaine sur une grande surface dans la colonne d'eau et dans les fonds marins, près de la station McMurdo, peut susciter des préoccupations. L'infection d'autres invertébrés dans la région pourrait entraîner le transfert de bactéries d'origine humaine à d'autres espèces marines. Nous avons la preuve que les phoques absorbent des bactéries d'origine humaine durant la haute saison, en été. Cette preuve ainsi que des études antérieures indiquent qu'il faudrait construire une usine de traitement des eaux usées à la station McMurdo. D'après nos renseignements, la National Science Foundation examine des moyens d'améliorer le traitement des eaux usées à la station McMurdo.

Kathleen Conlan est chercheuse scientifique au Musée canadien de la nature, Ottawa.

Récentes contributions canadiennes à la science antarctique

(♣ indique les noms des co-auteurs canadiens, sauf si tous les co-auteurs sont des Canadiens.)

Bockheim, J.G.et C. Tarnocai♣ (1998) : « Nature, occurrence and origin of dry permafrost ». Dans : Lewkowicz, A.G. et M. Allard (éd.) : *Proceedings of the 7th International Conference on Permafrost*, Université Laval. p.57–64.

Grant, L., L. Palinkas, P. Suedfeld♣, H.R. Eriksen et H.Ursin (1999) : « SOAP: Selection of Antarctic Personnel ». Bergen, Norvège : univ. de Bergen. 26 p.

Hamilton, P. B.♣, M. Poulin♣, J.-R. Yang♣ et J. Kloser.(1997) : « A new diatom genus, Porannulus (Bacillariophytoa), associated with marine sponges around King George Island, South Shetland Islands, Antarctica ». *Diatome Research* 12(2): 229–242.

Pallas, R., T.S. James♣, F. Sabat, J.M.Vilaplana et D.R. Grant♣ (1997) : « Holocene Uplift in the South Shetland Islands: Evaluation of Tectonics and Glacio-Isostasy » Dans : Ricci, C.A. (éd.) : *The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes*. Terra Antarctica Publications, Sienne, Italie. p.861–868.

NOUVELLES EN BREF

Stewart J. Moorhead, un diplômé de l'université de Waterloo inscrit au programme de doctorat de l'université Carnegie Mellon, à Pittsburgh, PA, travaille au projet de recherche de météorites antarctiques à l'aide d'un robot. Ce projet financé par la NASA repose sur l'utilisation d'un robot, le NOMAD, pour chercher des météorites sur les champs de glace bleue en Antarctique. Des essais sur le terrain ont été effectués à la base des forces aériennes chiliennes, à Patriot Hills. Des scientifiques du Canada, du Chili, de la France et des États-Unis ont participé aux travaux. Stewart était chargé d'assurer la capacité du robot à naviguer sans aide et à éviter les obstacles. Comme il s'agissait du premier robot autonome à être exploité en Antarctique, les chercheurs étaient particulièrement anxieux de voir comment fonctionnerait le système, et notamment ses capteurs (caméras stéréoscopiques et scanner au laser) en milieu polaire. Pour plus de détails, consulter le site web du projet au *www.frc.ri.cmu.edu/projects/meteorobot*.

Le ministère des Pêches et Océans a tenu un **colloque scientifique sur le climat dans l'Arctique**, du 21 au 23 février, à Sidney, en C.-B., afin de débattre la question du travail à entreprendre pour faire face aux problèmes dus au changement climatique dans les régions polaires. Suite à la visite en Nouvelle-Zélande du ministre des Pêches, **David Anderson**, un scientifique de la Nouvelle-Zélande a été invité à présenter une perspective bipolaire sur le sujet. Olav Loken, a, pour sa part, présenté une perspective canadienne complémentaire au nom du CCRA.

Comme nous l'avons indiqué dans le numéro 7, le CSRA a formé un nouveau groupe de spécialistes en néotectonique de l'Antarctique. À ce propos, nous sommes heureux de signaler que **M. Tom James de la Commission géologique du Canada (Pacifique)** a été choisi par l'organe exécutif du CSRA comme l'un des huit membres du groupe provenant de six différents pays. Tom a été choisi pour sa contribution aux études sur le relèvement glaciaire en Antarctique et au Canada. Le CCRA félicite Tom pour sa prestigieuse nomination et lui souhaite le maximum de succès.

Une conférence de Gordon Research sur les contrôles et l'importance des flux de carbone dans les mers polaires a eu lieu à Ventura, en Californie, du 7 au 12 mars 1999. Elle a été présidée par le professeur **Louis Legendre** du Département de biologie, Université Laval, à Québec. La vice-présidente était le professeur Barbara Prézelin de l'université de la Californie à Santa Barbara. Le colloque comprenait des exposés présentés en alternance sur l'océan Arctique et l'océan Antarctique, la présentation d'affiches et des débats. Environ 120 océanographes des milieux polaires y ont assisté.

Stephen de Mora, membre du CCRA et représentant canadien du groupe de travail du CSRA sur la physique et la chimie de l'atmosphère, a quitté l'Université du Québec, à Rimouski, pour occuper le poste de chef du Laboratoire d'études du milieu marin, à Monaco. Le laboratoire, qui relève de l'Agence internationale de l'énergie atomique, travaille à un large éventail d'enquêtes sur la pollution des mers d'origine non nucléaire et remplit un important mandat dans le domaine de la chimie analytique marine. L'établissement spécialisé dans la mise au point de techniques applique un programme international de contrôle et d'assurance de la qualité. Il produit de la documentation sur les normes homologuées. En outre, il donne de la formation et des cours de perfectionnement dans les pays en développement et applique un certain nombre de programmes de surveillance et de recherche internationales dans la mer Méditerranée, la mer Noire, le golfe Persique et le Pacifique Sud. Les intéressés peuvent trouver de plus amples renseignements sur le site web *www.iaea.org/monaco*. Nous félicitons Steve pour sa nomination, lui souhaitons beaucoup de succès et le remercions de ses précieuses contributions aux activités du CCRA durant sa première année d'existence.

La Commission polaire canadienne a nommé le M. Ed Carmack, chercheur à l'Institut des Sciences marines et océaniques (ministère des Pêches et Océans), nouveau membre du Comité canadien de recherche antarctique (CCRA). M. Carmack fait bénéficier la Commission d'une expertise considérable dans le domaine de la recherche océanographique, notamment en ce qui touche l'étude sur les eaux de fond dans l'océan antarctique.

Un nouveau guide sur la vie sous-marine du littoral, à McMurdo Sound, est présenté à l'adresse *http://scilib.ucsd.edu/sio/nsf/fguide/index.html*. Le nombre d'espèces illustrées sera bientôt accru grâce à l'ajout de photos prises par **Kathy Conlan** du **Musée canadien de la nature**, qui a fait de la plongée à cet endroit au cours des sept dernières saisons d'exploration. Kathy a aussi produit des enregistrements vidéo sur la vie sous-marine dont une partie a été présentée à la télévision par Rogers Cablevision et la chaîne éducative. Les intéressés peuvent voir des photos et lire des extraits de son journal sur le site web du Musée canadien de la nature au *www.nature.ca*.

Première conférence internationale sur la science polaire et l'exploration pour Mars

David Fisher

La Commission géologique du Canada (CGC) était l'un des co-organisateurs de la première conférence internationale sur la science polaire et l'exploration pour la planète Mars, qui a eu lieu à Camp Allen, au Texas, du 18 au 22 octobre 1998. Plus de 100 personnes oeuvrant dans les domaines de la glaciologie terrestre, de la science des planètes et de l'exploration spatiale y ont assisté. Elles ont vu pour la première fois plusieurs nouveaux ensembles de données cruciales. Nous avons maintenant la certitude que l'épaisseur de la calotte polaire Nord atteint plus de 3 km et que, curieusement, celle de la calotte Sud atteint 2,5 km. Apparemment, cette dernière calotte est elle aussi composée surtout d'eau congelée.

La perspective de trouver une surface composée de strates de matières volatiles exposée depuis 100 millions d'années sur les flancs de la calotte Nord a incité les participants à dresser des plans d'exploration sur l'orbite et sur la surface de la planète en rapport avec ce gigantesque dépôt de glace. L'enjeu : retracer l'histoire de l'atmosphère et des dépôts d'impuretés enfermés dans les strates de la calotte. Si celles-ci renferment de l'eau à l'état liquide, il pourrait aussi y avoir de la vie sur la calotte Nord. On n'a pas encore réussi à déterminer si des eaux s'écoulent de la calotte glaciaire.

Les communications présentées à la conférence seront publiées dans un numéro spécial d'ICARUS, et le résumé paraîtra dans un bulletin du SOT. La Commission géologique du Canada a appuyé cette conférence en fournissant une aide financière, et David Fisher, de la CGC, était l'un des convocateurs de la conférence, avec le Lunar and Planetary Institute de la NASA et la Société internationale de glaciologie. Deux étudiants d'universités canadiennes et une entreprise canadienne ont reçu une aide pour participer à cette activité.

On prévoit tenir un atelier en 1999 et une deuxième conférence en 2000. La calotte Nord est la deuxième calotte glaciaire du système solaire interne pour sa dimension, et elle représente une énorme ressource en glace hydrique à la fois pour les études scientifiques et pour les usages pratiques futurs.

David Fisher est chercheur scientifique à Ressources naturelles Canada.

Atelier de biologie

L'**Atelier du CSRA sur la biologie évolutive** s'est déroulé du 12 au 15 mai à l'Université fédérale de Paraná, à Curitiba (Brésil). Le programme, qui présentait un survol des recherches actuelles dans le domaine de la biologie évolutive, portait sur les dossiers paléontologiques, les approches moléculaires, la biodiversité, l'adaptation, les flux génétiques, les cycles de vie, la méthodologie et les préoccupations écologiques. Un programme de recherche est en préparation et sera présenté à la prochaine réunion du groupe de travail, au cours de la réunion du CSRA, qui se déroulera en 2000 au Japon.

Membres et conseillers du CCAR/CCRA

Prof. Warwick Vincent (président)
Université Laval
SAINTE-FOY, QC
Tél. : (418) 656-5644
Téléc. : (418) 656-2043
Courriel : warwick.vincent@bio.ulaval.ca

Olav Loken (secrétaire)
OTTAWA, ON
Tél. et téléc. : (613) 225-4234
Courriel : oloken@sympatico.ca

Ed Carmack
Pêches et Océans Canada
VANCOUVER, BC

Kathleen Conlan
Musée canadien de la nature
OTTAWA, ON

Bonni Hrycyk
Étude du plateau continental polaire
OTTAWA, ON

Prof. Peter Suedfeld
Université de la Colombie-Britannique
VANCOUVER, BC

Prof. Wayne Pollard
(Conseiller pour l'Arctique)
Université McGill
MONTRÉAL, QC

Fred Roots
(Conseiller pour l'Antarctique, CCAP)
Environnement Canada
OTTAWA, ON

Bulletin de nouvelles du Réseau canadien de recherches antarctiques

Tous droits réservés © 1999 Commission canadienne des affaires polaires/Réseau canadien de recherches antarctiques

Chef de la rédaction : Alan Saunders

Production : Nortext Multimedia, Ottawa

Les textes pour ce numéro du bulletin ont été compilés par le secrétaire du Comité canadien de la recherche antarctique

Lettres à la rédaction :
Alan Saunders
Chef de la rédaction, Bulletin de nouvelles du CCRA
Commission canadienne des affaires polaires
Suite 1710 - 360, rue Albert
Ottawa ON K1R 7X7
Tél. : (613) 943-8605, Téléc. : (613) 943-8607
Courriel : saunders@polarcom.gc.ca
www.polarcom.gc.ca/ccarhome.htm